



KAJIAN PRODUKSI BIONUTRISI (PUPUK) CAIR UNTUK TANAMAN DENGAN METODE EKSTRAKSI DAN FERMENTASI DARI BIOMASSA (THE BIOFERTILIZER PRODUCTION FROM BIOMASS BY EXTRACTION AND FERMENTATION METHOD)

Srie Muljani, Susi Lawati, Moh. Iskak

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294

E-mail : lawati_susi52@yahoo.com

Abstract

The aim of this research is producing liquid biofertilizer at extraction and fermentation process. Where extraction process done to make as many as possible component of N (nitrogen), P (fosfor), Mg (magnesium), and K (potassium) in biomass, while fermentation process done to reduce carbon so that ratio C/N decrease. This process used two appliance, extractor and fermentor. A substantial of quality of biofertilizer liquid is to compare with standart of quality organic fertilizer and study influence of weight biomass and solvent water also time of extraction and fermentation. Weight and solvent ratio (L/V) are varied in the range 0,4 – 0,6 , time of extraction and fermentation are varied in the range 2 – 7 weeks. The results show that maximum quality biofertilizer liquid can be done by using weight and solvent ratio 0,6 with concentration 2,04% N (Nitrogen), 0,38% P (fosfor), 23,93% K (potassium) and 12,08% Mg (magnesium) time of extraction and fermentation week to 6. Level of L/V ratio also influence the quality of liquid biofertilizer and % Recovery ion. Maximum % Recovery at (L/V) ratio 0,4 that is 36,17 % N (Nitrogen), 39% P (fosfor), 96,94% K (potassium) and 95,66% Mg (magnesium) at week to 6.

Kata kunci : Liquid biofertilizer, Biomass, Extraction and Fermentation

Abstrak

Sasaran penelitian ini adalah membuat pupuk cair organik pada operasi ekstraksi dan fermentasi. Dimana operasi ekstraksi dilakukan untuk mengambil sebanyak – banyaknya komponen N (nitrogen), P (fosfor), Mg (magnesium), dan K (Kalium) dalam biomassa, sedangkan operasi fermentasi dilakukan untuk mereduksi carbon agar ratio C/N berkurang. Tahapan prosesnya dilakukan dalam dua alat, Ekstraktor dan Fermentor. Parameter kualitas pupuk cair organik adalah membandingkan dengan standart kualitas pupuk organik dan mengkaji pengaruh ratio berat biomassa dan solvent air serta waktu Ekstraksi dan Fermentasi. Ratio berat dan solvent (L/V) divariasi pada rentang 0,4 – 0,6 , waktu ekstraksi dan fermentasi di variasi pada rentang 2 – 7 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas maksimum pupuk cair organik dapat dilakukan dengan menggunakan ratio berat dan solvent 0,6 dengan konsentrasi 2,04% N (Nitrogen), 0,38% P (Fosfor), 23,93% K (Kalium), dan 12,08% Mg (Magnesium) pada waktu ekstraksi dan fermentasi minggu ke – 6. Besarnya ratio L/V juga mempengaruhi kualitas pupuk cair dan % Recovery ion. % Recovery maksimum pada ratio L/V 0,4 yaitu 36,17% N (Nitrogen), 39% P (Fosfor), 96,94% K (Kalium), dan 95,66% Mg (Magnesium) pada minggu ke – 6.

Kata kunci : Pupuk Cair Organik, Biomassa, Ekstraksi dan fermentasi



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pupuk merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman, terutama untuk pertumbuhan batang, akar, daun, bunga, dan buah.

Sumber bahan baku pupuk kimia terbatas (unrenewable). Selain itu pemakaian pupuk organik secara terus-menerus dapat merusak struktur tanah bila tidak diimbangi dengan pupuk organik. Berbagai jenis pupuk telah diperkenalkan seperti pupuk UREA, ZA, TSP, KCl, KNO_3 , MgSO_4 , dan sebagainya. Pupuk-pupuk tersebut hanya mengandung satu atau dua unsur makro (nutrient) yang diperlukan oleh berbagai jenis tumbuhan dan biasanya dalam aplikasinya di pertanian, pupuk-pupuk tersebut dikombinasikan satu dengan yang lainnya. Pengkombinasian pemakaian pupuk mengakibatkan biaya produksi semakin meningkat. Disamping itu permasalahan lainnya sering terjadi kelangkaan akan pupuk di pasaran yang mengakibatkan terganggunya sektor pertanian.

Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pupuk. Dalam rangka mengatasi permasalahan kurangnya produksi pupuk (kelangkaan pupuk) dan tingginya harga pupuk perlu dilakukan pengkajian terhadap pengembangan industri pupuk dan bahan baku yang dapat dipergunakan untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas dengan harga yang terjangkau. Dalam hal ini kita dapat memanfaatkan sumber daya alam yang ada sebagai bahan baku pupuk. Salah satu bahan baku yang perlu dikaji sebagai bahan baku pupuk adalah biomassa (daun dan buah).

Berdasarkan analisis Laboratorium diketahui biomassa (daun) mengandung berbagai unsur makro yang diperlukan oleh tanaman seperti : Nitrogen, Fosfor, Kalium dan Magnesium, dan dalam literatur diketahui biomassa (buah) mengandung unsur makro (Fosfor).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Pupuk cair dan mengkaji berbagai faktor yang berpengaruh pada proses produksi, seperti : perbandingan berat daun dengan solvent (air), waktu ekstraksi dan fermentasi, dan kualitas produk meliputi konsentrasi Fosfor (P), Nitrogen (N), Kalium (K), dan Magnesium (Mg).

Manfaat Penelitian

1. Dapat dipergunakan sebagai salah satu pengembangan industri pupuk cair di Indonesia.
2. Memanfaatkan sumber daya alam.
3. Membantu pemerintah dalam menyediakan pupuk.

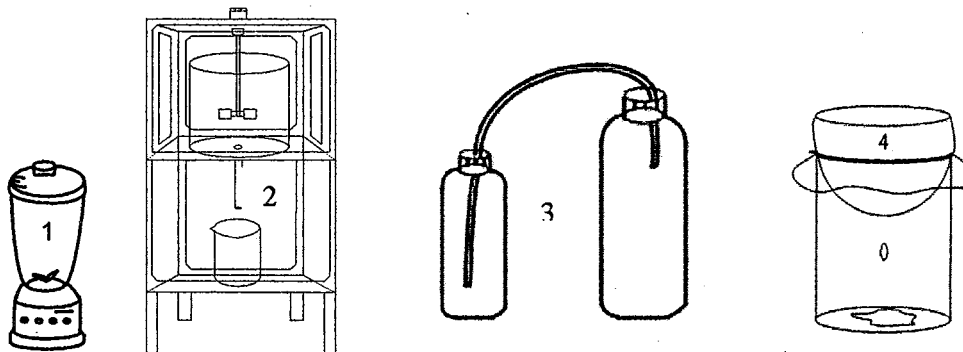
METODOLOGI

2.1. Bahan – bahan yang Dipergunakan

1. Biomassa (daun dan buah)
2. H_2O



2.2. Alat dan Rangkaian Alat



Keterangan Alat :

1. Mixer
2. Rangkaian alat tangki berpengaduk
3. Rangkaian alat ekstraksi dan fermentasi
4. Rangkaian alat filtrasi

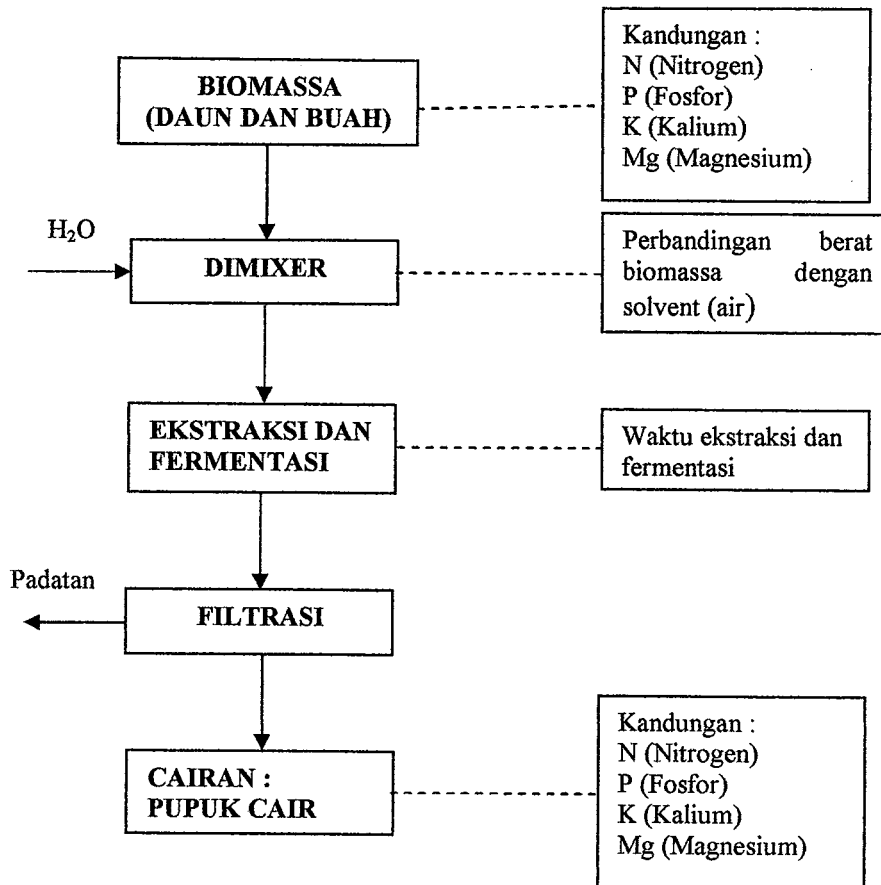
3.3. Peubah

Peubah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Peubah yang ditetapkan
 - Volume air : 500 ml
 - Putaran pengaduk : 100 rpm
 - Suhu : 30°C
 - Biomassa (buah) : 50 gram
2. Peubah yang dijalankan
 - Berat biomassa (daun) : 200, 225, 250, 275, 300
 - Waktu (minggu) : 2, 3, 4, 5, 6, 7

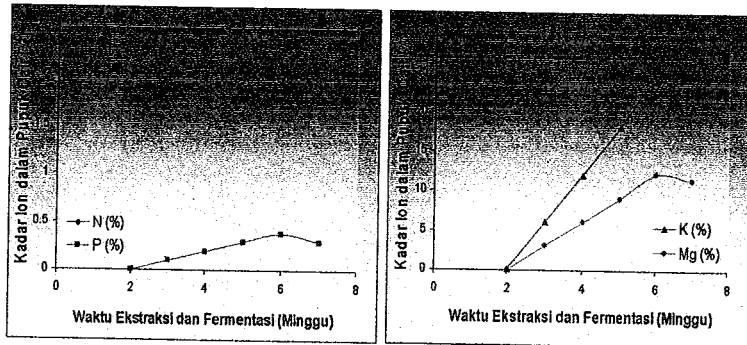
3.4. Prosedur Penelitian.

1. Timbang biomassa (daun) sesuai variabel (200, 225, 250, 275, dan 300 gram).
2. Cacah masing – masing daun yang telah ditimbang.
3. Tambahkan 50 gram biomassa (buah) ke dalam 200 dan 275 gram daun.
4. Kemudian diblender bersama 500 ml air sebanyak peubah yang dijalankan 200, 225, 250, 275, dan 300 gram.
5. Lakukan pengadukan dalam tangki berpengaduk selama 10 menit.
6. Lalu masing – masing dimasukkan botol untuk ekstraksi dan fermentasi.
7. Lakukan proses ekstraksi dan fermentasi pada waktu tertentu sesuai variabel (2, 3, 4, 5, 6, 7 minggu).
8. Lakukan proses filtrasi untuk pemisahan.
9. Filtrat yang diperoleh dilakukan analisa kadar ion Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Magnesium (Mg).

**BLOK DIAGRAM METODOLOGI PENELITIAN****HASIL DAN PEMBAHASAN****3.1. Kadar Ion dalam Pupuk Cair**

Tabel I. Kadar ion N, P, K, dan Mg dalam pupuk cair hasil ekstraksi dan fermentasi 300 gram biomassa (daun) dengan 500 ml H_2O .

Komponen	Kadar ion (% berat)					
	2 minggu	3 minggu	4 minggu	5 minggu	6 minggu	7 minggu
N	2,02	2,025	2,03	2,035	2,04	1,90
P	$1,03 \times 10^{-4}$	0,10	0,19	0,29	0,38	0,29
K	0,07	6,04	12,0	18,00	23,93	20,70
Mg	0,03	3,05	6,06	9,07	12,08	11,40



Grafik 1. Hubungan kadar ion N, P, K, dan Mg dalam pupuk cair (% Berat) dengan waktu ekstraksi dan fermentasi 300 gram biomassa (daun) dengan 500 ml H_2O .

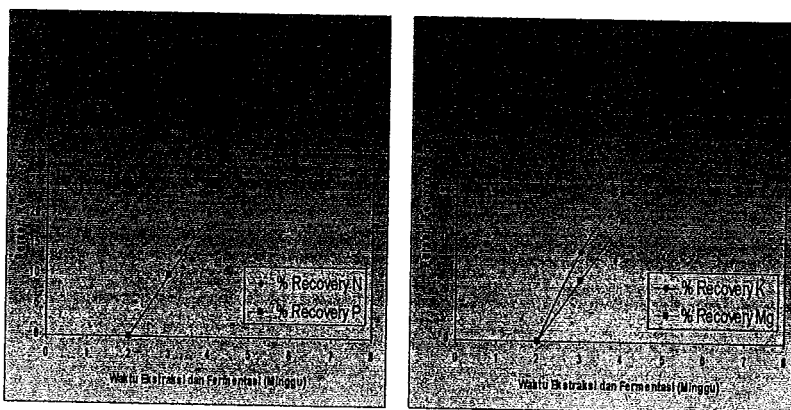
PEMBAHASAN :

Semakin lama waktu ekstraksi dan fermentasi kadar ion P, K, dan Mg mengalami kenaikan sedangkan ion N mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena ion – ion yang berada dalam cairan akan teradsorpsi kembali dalam daun (padatannya). Sedangkan penurunan ion N secara terus – menerus diakibatkan karena terjadinya proses penguapan N dalam bentuk NH_3 . Hal ini terbukti dengan adanya gelembung – gelembung pada proses.

3.2. Persen Recovery Ion

Tabel II. Persen recovery ion N, P, K, dan Mg dalam pupuk cair hasil ekstraksi dan fermentasi 200 gram biomassa (daun) dengan 500 ml H_2O .

Waktu (minggu)	% recovery			
	N	P	K	Mg
2	47,00	0,0126	0,0906	0,0836
3	44,33	10,00	35,44	24,02
4	41,67	20,00	59,61	47,87
5	39,00	30,00	81,00	71,80
6	36,17	39,00	96,94	95,66
7	33,33	34,00	84,22	87,62



Grafik 2. Hubungan antara persen recovery ion N, P, K, dan Mg dengan waktu ekstraksi dan fermentasi 200 gram biomassa (daun) dengan 500 ml H_2O .



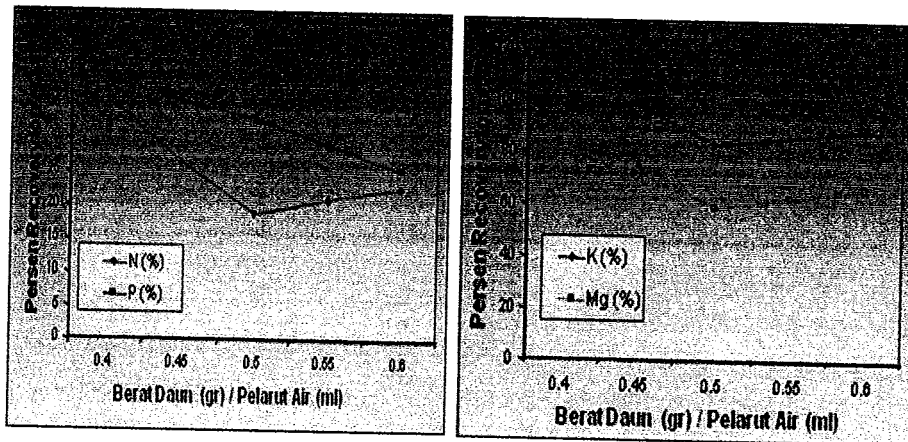
PEMBAHASAN :

Semakin lama waktu ekstraksi dan fermentasi Persen recovery ion P, K, dan Mg mengalami kenaikan sedangkan ion N mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena ion – ion yang berada dalam cairan akan teradsorpsi kembali dalam daun (padatannya). Sedangkan penurunan ion N secara terus – menerus diakibatkan karena terjadinya proses penguapan N dalam bentuk NH_3 . Hal ini terbukti dengan adanya gelembung – gelembung pada proses.

3.3. Ratio Berat Biomassa (Daun dan Buah) /Pelarut H_2O

Tabel III. Persen recovery ion N, P, K, dan Mg pada minggu ke – 6.

L/V (gram/ml)	Persen Recovery Ion (%)			
	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)
0.40	36,17	39,00	96,94	95,66
0,45	26,37	35,56	97,93	75,05
0,50	18,53	32,88	83,29	58,49
0,55	20,85	29,09	86,22	62,59
0,60	22,67	25,33	88,63	66,01



Grafik 3. Hubungan Persen recovery ion N, P, K, dan Mg dengan ratio berat biomassa (daun dan buah) (gram) dengan pelarut air (ml) pada minggu ke – 6.

PEMBAHASAN :

Berdasarkan ratio berat biomassa (daun dan buah) dengan pelarut air pada waktu ekstraksi dan fermentasi yang sama terlihat bahwa konsentrasi N, P, K, dan Mg bervariasi, namun perubahannya tidak signifikan. Hal ini disebabkan dengan banyaknya daun yang diekstraksi, proses ekstraksi terganggu (sudah mengalami kejenuhan).



3.4. Aplikasi Pupuk pada Tanaman Cabe

Tabel IV. Hasil Pengamatan

Waktu pengamatan (minggu ke -)	Parameter	Pupuk Cair	Tanpa pupuk	Pupuk padat
0	Tinggi tanaman (cm)	12	10	8,8
	Jumlah tunas	-	-	-
2	Tinggi tanaman (cm)	15,5	12	8,8
	Jumlah tunas	2	3	-
3	Tinggi tanaman (cm)	17	13	mati
	Jumlah tunas	5	5	-
4	Tinggi tanaman (cm)	24	16	mati
	Jumlah tunas	13	10	-
5	Tinggi tanaman (cm)	29,8	19,5	mati
	Jumlah tunas	18	15	-
	Jumlah bunga	5	-	-
6	Tinggi tanaman (cm)	34,5	24,5	mati
	Jumlah tunas	18	15	-

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian produksi pupuk cair dari biomassa (daun dan buah) menggunakan pelarut air dengan variabel berat (daun dan buah) dan waktu (ekstraksi dan fermentasi) dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya :

1. Biomassa (daun) dapat diproses atau diproduksi menjadi pupuk cair dengan proses ekstraksi and fermentasi.
2. Waktu ekstraksi dan fermentasi terbaik adalah 6 minggu.
3. Kualitas pupuk cair yang dihasilkan pada waktu ekstraksi dan fermentasi 6 minggu dengan ratio berat / solvent (300 gr / 500 ml) menunjukkan kensentrasi ion terbaik yaitu 2,04 % N, 0,38 % P, 23,93 % K, dan 12,08 % Mg.
4. Ratio berat / pelarut (L / V) operasi yang diperoleh sebesar 0,4 (200 gram daun / 500 ml pelarut).
5. Pupuk cair yang dihasilkan dalam penelitian ini mempunyai kelebihan dengan pupuk cair yang dihasilkan dipasaran, seperti konsentrasi Kalium dan Magnesiumnya.
6. Berdasarkan aplikasi lapangan untuk tanaman cabe, pupuk cair ini mempunyai efek positif pada tanaman yaitu pertumbuhan dan pembuahan lebih cepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, “Kersen (Talok)”, IPTEKnet ‘Sentra Informasi IPTEK’,
[http://www.iptek.net.id/ind/teknologipangan/kersen\(talok\)](http://www.iptek.net.id/ind/teknologipangan/kersen(talok)), 7 oktober 2008 10 : 19 : 21 PM.
- Anonymous, “Pembuatan Kompos dengan Teknologi Fermentasi”,
<http://www.geocities.com/persampahan/kompos.doc>, 7 oktober 2008 10 : 33 : 11 PM.
- Dwidjoseputro, D, 1964, “Dasar – dasar Mikrobiologi”, hal 60 – 70, Djambatan, Malang
- Fessenden, Ralp .J dan Joan S. Fessenden, 1990, “Kimia Organik Jilid 2”, hal 353, Erlangga, Jakarta.
- Bernasconi, G, dkk, Alih Bahasa : Lianda Handojo, 1995, “Teknologi Kimia Bagian 2”, hal 182-184, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Lia, “Kamal Hijau pupuk Cair Organik”, <http://kamalhijau.blogspot.com>, 20 November 2008 15:45:15 AM.
- Lingga, Pinus, 1986, “Petunjuk Penggunaan Pupuk”, hal 8 – 11, Penebar, Surabaya.
- Lokakarya, “Kersen”, Wikipedia Indonesia, Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia,
<http://id.wikipedia.org/wiki/kersen>, 7 oktober 2008 10 : 16 : 16 PM.
- Musnawar, Effi Ismawati, 2003, “Pupuk Organik” hal 6 – 16, Penebar Swadaya, Bogor.
- Pelczar, Michael J dan E.C.S. Chan, 1986, “Dasar - dasar Mikrobiologi I”, hal 138 – 142, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rosmarkam, Afandie, 2002, “Ilmu Kesuburan Tanah”, hal 126 – 128, Kanisius, Yogyakarta.
- Sutanto, Rachman, 2002, “Penerapan Pertanian Organik”, hal 6 – 57, Kanisius, Yogyakarta.